

Contact lens for myopia and/or astigmatism correction

Publication number: CN1420380

Publication date: 2003-05-28

Inventor: IWANE MII (JP)

Applicant: IWANE MII (JP)

Classification:

- International: A61F9/00; G02C7/04; A61F9/00; A61F9/00; G02C7/04;
A61F9/00; (IPC1-7) G02C7/04

- European: G02C7/04

Application number: CN20011036941 200111225

Priority number(s): JP20010351257 20011116

Also published as: US2003095232 (A1) KR20030039973 (A) JP2003144479 (A) GB2382155 (A) FR2832517 (A1) DE10258152 (A1) CA2369511 (A1)

1696 <<

Report a data error|Next

Abstract not available for CN1420380

Abstract of corresponding document: GB2382155

A contact lens L1, for correcting myopia and/or astigmatism based on the alteration in the shape of a patient's cornea 2, comprises a pressure zone 10 having a first surface defined by the inner surface of the contact lens located on the side of the patient's cornea and positioned at the center of the contact lens and having a curvature less than that of the central surface of the patient's cornea. The contact lens further includes a relief zone 12 having a concave-shaped second surface defined by the inner surface of the contact lens located on the side of the patient's cornea and positioned at the periphery of the pressure zone, and an anchor zone 14 having a concave-shaped third surface defined by the inner surface of the contact lens on the side of the patient's cornea and positioned at the periphery of the relief zone. Further, each of the curvatures of the first, second and third surfaces may satisfy the following formulae: $RC = BC + 7.0 \pm 9.0$ D (diptier), and $AC = BC + 2.0 \pm 4.0$ D where BC is the curvature of the first surface, RC is the curvature of the second surface, and AC is the curvature of the third surface. A second annular relief zone 16 is shown at the edge 18 of the lens. A second anchor zone (114b, Fig 5) may be present.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01136941.8

[43] 公开日 2003 年 5 月 28 日

[11] 公开号 CN 1420380A

[22] 申请日 2001.12.25 [21] 申请号 01136941.8

[30] 优先权

[32] 2001.11.16 [33] JP [31] 2001-351257

[71] 申请人 三井石根

地址 日本东京都

[72] 发明人 三井石根

[74] 专利代理机构 北京银龙专利代理有限公司

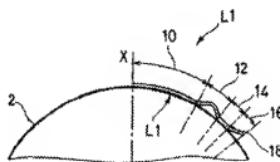
代理人 熊志诚

权利要求书 4 页 说明书 18 页 附图 2 页

[54] 发明名称 近视及/或散光矫正用的隐形眼镜

[57] 摘要

本发明是通过改变患者的角膜形状用于矫正近视及/或散光的近视及/或散光矫正用的隐形眼镜，它具有以下区域：挤压区域，配置于中心，其同患者的角膜接触的内面为第一面，它是比患者的角膜中心表面的曲面更平坦的凹面；降压区域，配置于该挤压区域的周围其同患者的角膜接触的内面为第二面，它是凹面；固定区域，其同患者的角膜接触的内面为第三面，它是凹面。为了使上述第一面具有同患者角膜形状相类似的具有特定要求的形状，它具有根据患者的角膜形状决定的弯曲度，当设定上述第一面的弯曲度为 BC，上述第二面的弯曲度为 RC，而上述第三面的弯曲度为 AC 时，应满足如下关系式： $RC = BC + 7.0 - 9.0D$ ； $AC = BC + 2.0 - 4.0D$ 其中：D 为屈光度。



ISSN 1008-4214

1、一种近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，是通过改变患者的角膜形状，用于矫正近视及 / 或散光的近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，它具有以下几部分，即：

挤压区域：设置于中心位置，其同患者的角膜接触的内面为第一面，它是比患者角膜的中心表面的曲面更平坦的凹面；

减压区域：设置于该挤压区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第二面，它是凹面；

固定区域：设置于该减压区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第三面，它是凹面；其特征在于：

为了使上述第一面具有同患者的角膜形状相类似的具有的特定要求的形状，它具有根据患者的角膜形状决定的弯曲度，当设定上述第一面的弯曲度为 BC，上述第二面的弯曲度为 RC，而设定上述第三面的弯曲度为 AC 时，应满足如下关系式：

$$RC=BC+7.0\text{--}9.0\text{ OD}$$

$$AC=BC+2.0\text{--}4.0\text{ OD}$$

其中，D 为屈光度（ジョブトリー）。

2、根据权利要求 1 记载的一种近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，其特征在于：应满足以下关系式：

$$RC=BC+7.5\text{--}8.5\text{ D}$$

$$AC=BC+2.5\text{--}3.5\text{ D}$$

3、根据权利要求 1 记载的一种近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，其特征在于：应满足以下关系式：

$$RC=BC+\text{约 } 8.0\text{ D}$$

$$AC=BC+\text{约 } 3.0\text{ D}$$

4、根据权利要求 1—3 记载的任何一项的近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，其特征在于：其直径约为 9.0—11.0mm。

5、根据权利要求 1—3 记载的任何一项的近视及 / 或散光矫正用隐

形眼镜，其特征在于：其直径约为 9.5—10.5mm。

6、根据权利要求 1—3 记载的任何一项的近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，其特征在于：其直径约为 10mm。

7、一种近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，是通过改变患者角膜的形状，用于矫正近视及 / 或散光的近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，它具有以下几部分，即：

挤压区域：设置于中心位置，其同患者的角膜接触的内面为第一面，它是比患者角膜的中心表面的曲面更平坦的凹面；

减压区域：设置于该挤压区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第二面，它是凹面；

第一固定区域：设置于该减压区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第三面，它是凹面；

第二固定区域：设置于该第一固定区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第四面，它是凹面；其特征在于：

为了使上述第一面具有同患者的角膜形状相类似的具有的特定要求的形状，它具有根据患者的角膜形状决定的弯曲度，当设定上述第一面的弯曲度为 BC，上述第二面的弯曲度为 RC，而设定上述第三面的弯曲度为 AC1，而上述第四面的弯曲度为 AC2 时，应满足如下关系式：

$$RC=BC+11.0—13.0D$$

$$AC1=BC+3.0—5.0D$$

$$AC2=BC+4.0—6.0D$$

其中，D 为屈光度。

8、根据权利要求 7 记载的一种近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，其特征在于：应满足以下关系式：

$$RC=BC+11.5—12.5D$$

$$AC1=BC+3.5—4.50D$$

$$AC2=BC+4.5—5.5D$$

9、根据权利要求 7 记载的一种近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，其特征在于：应满足以下关系式：

$$RC=BC+\text{约 } 12D$$

$$AC1=BC+\text{约 } 4D$$

$$AC2=BC+\text{约 } 5D$$

10、一种近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，是通过改变患者角膜的形状，用于矫正近视及 / 或散光的近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，它具有以下几部分，即：

挤压区域：设置于中心位置，其同患者的角膜接触的内面为第一面，它是比患者角膜的中心表面的曲面更平坦的凹面；

减压区域：设置于该挤压区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第二面，它是凹面；

第一固定区域：设置于该减压区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第三面，它是凹面；

第二固定区域：设置于该第一固定区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第四面，它是凹面；其特征在于：

为了使上述第一面具有同患者的角膜形状相类似的具有的特定要求的形状，它具有根据患者的角膜形状决定的弯曲度，当设定上述第一面的弯曲度为 BC，上述第二面的弯曲度为 RC，而设定上述第三面的弯曲度为 AC1，而上述第四面的弯曲度为 AC2 时，应满足如下关系式：

$$RC=BC+12.5\text{--}14.5D$$

$$AC1=BC+3.0\text{--}5.0D$$

$$AC2=BC+4.0\text{--}6.0D$$

其中，D 为屈光度。

11、根据权利要求 10 记载的一种近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，其特征在于：应满足以下关系式：

$$RC=BC+13.0\text{--}14.0D$$

$$AC1=BC+3.5\text{--}4.5D$$

$$AC2=BC+4.5\text{--}5.5D$$

12、根据权利要求 10 记载的一种近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，其特征在于：应满足以下关系式：

RC=BC+约 13.5D

AC1=BC+约 4D

AC2=BC+约 5D

13、根据权利要求 7 或 10 记载的一种近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，其特征在于：其直径约为 9.6—11.6mm。

14、根据权利要求 7 或 10 记载的一种近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，其特征在于：其直径约为 10.1—11.6mm。

15、根据权利要求 7 或 10 记载的一种近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，其特征在于：其直径约为 10.6—11.2mm。

16、根据权利要求 7 或 10 记载的一种近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，其特征在于：其直径为 10.2, 10.4, 10.6, 10.8, 11.0mm 中的任何一个。

近视及 / 或散光矫正用的隐形眼镜

技术领域

本发明涉及近视及 / 或散光矫正用的隐形眼镜，更详细地说涉及为了实现视觉障碍的矫正，根据患者的角膜的局部解剖学再形成角膜的近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜。

背景技术

妨碍进入眼的平行光线清晰地成焦在视网膜上的视觉的或光学的障碍有多种。就远视而言，通常由于眼球轴过短，焦点在视网膜背后。就近视而言，通常由于眼球轴过长，成像在视网膜的前方。就散光而言，通常由于眼球形状的不对称性，在眼球不同的径线位置产生了不相等的折射。

为了矫正这些障碍，使用了包括远视用的凸（正）透镜，近视用的凹（负）透镜，以及散光用的圆柱形透镜在内的矫正用的眼镜或隐形眼镜。最近，作为外科手术的近视或远视的角膜曲率形成术用于改变角膜的曲率，因此，使得折射误差得到改善。就这种方法而言，用微角膜法（マイクロケラトーム）只切取所预测的角膜圆板厚度即可除去。使用放射状角膜切开术这样的附加外科手术，可以通过利用角膜的微小切口以外科手术方法修正角膜的曲率从而使近视或散光减轻或者消除。

就光折射角膜切除术（PRK）而言，使用激光切除角膜中心从而使角膜变化。就自动层状角膜切除术（ACK）而言，对角膜施加压力而使中心的穹窿膨胀。其次，将穹窿的皮肤阀打开，在除去角膜组织层后，再将皮肤阀封闭。也有使用将 ALK / PRK 两者特征组合处置的方法，将其称为 ALSIK（激光原位置角膜切除术）。

这些外科处置虽然能实现对视觉障碍的长期矫正，但另一方面呈现出对患者的眼具有永久性损伤的内在危险。无论这种危险多么地小，大多数患者也不愿为矫正角膜的曲率而接受这样的外科手术。因此，要求有再形成角膜并由此实现视觉障碍的矫正的非外科的方法。

作为满足这种要求的一种手段，在美国专利第5,695,509号中，提供了一种用于对角膜的曲率进行非外科的再形成及变更的光学接触眼镜（隐形眼镜），该光学接触眼镜（下面有单称为隐形眼镜的情况），一放在患者的角膜上，就对角膜产生选择性的压力，通过使角膜组织由挤压区域离开而转移到降压区域，从而在不进行外科手术的情况下，再形成患者的角膜而改善患者视力。

通常，光学接触眼镜的设计引起患者眼角膜局部解剖学方面的变化，从而使近视眼的角膜更扁平。

这种光学接触眼镜的设计根据患者角膜的特定的外形或者局部解剖学特征，使眼的曲率得到必要的再成形或矫正。当把隐形眼镜戴在患者的角膜上时，隐形眼镜的挤压区域对位于其下方或者同其邻接的角膜区域施加相对的具有选择性的压力，使角膜组织转移到由存在压力区域离开的方向。紧邻挤压区域的降压区域不同角膜接触，另外，也不对角膜施加压力，是隐形眼镜被角膜顶向上方的区域。该区域所起的作用是容纳由位于挤压区域下的角膜移开的角膜组织。紧邻降压区域，位于降压区域和隐形眼镜周边部之间的固定区域所起的作用是控制或管理角膜组织的再形成并将移位的角膜组织引导到降压区域。固定区域的另一作用是确保角膜上的隐形眼镜位于正中并维持其正中位置，从而使结果与预想一致而防止对矫正目标的过量调整。

对治疗近视有用的本发明的隐形眼镜包括中心挤压区域，紧邻中心挤压区域的环状降压区域及紧邻降压区域，位于降压区域与隐形眼镜的周边部之间的环状固定区域。当将隐形眼镜置于患者角膜的一定位置时，由于中心挤压区域对角膜穹窿的大致中心位置所作用的压力，从而使角膜组织由穹窿中心离开而向紧邻的环状降压区域移位，作用在固定区域的压力通过将移位的角膜组织引导到降压区域内从而控制角膜表面的再形成。随着时间的推移，近视眼的角膜穹窿所具有的斜度较大的曲率将逐渐减小或日趋平滑，沿着中心角膜所射入的光线则可更正确地成焦于视网膜上，从而改善患者的视力。

为了治疗患者的角膜穹窿具有比一个更多的曲率所形成的散光，在所

设定的各轴线中将隐形眼镜的曲率在具有最大倾斜度的经线上设置挤压区域以施加压力，随着时间的推移，也使得经线的较大的倾斜度逐渐减小，使曲率之差减到最小或者消除。治疗散光的隐形眼镜的特性同矫正近视的隐形眼镜的特性类似。在以上的美国专利中所提供的隐形眼镜，换言之是通过改变患者的角膜的形状用于矫正近视及 / 或散光的矫正近视及 / 或散光用的隐形眼镜。它具有以下几部分：挤压区域，设置于中心位置，其与患者的角膜接触的内面为第一面，它是比患者的角膜中心表面的曲面更平坦的凹面；降压区域，设置于该挤压区域的周围，其与患者的角膜接触的内面为第二面，它是凹面；以及固定区域，设置于该降压区域的周围，其与患者的角膜接触的内面为第三面，它是凹面。具体的是，为了使上述第一面具有同患者角膜的形状相类似的具有特殊要求的形状，它具有根据患者角膜的形状所决定的弯曲度，当将上述第一面的弯曲度设定为 BC，上述第二面的弯曲度设定为 RC，而上述第三面的弯曲度设定为 AC 时，则应满足以下关系式：

$$RC = BC + 3.00D$$

$$AC = BC + 0 - 1.00D$$

其中，D 为屈光度。

作为 RC，AC 如上所述设定的上述隐形眼镜可以得到某种程度效果，然而这对于欧美人来说是显著的，但对东方人效果则不大。因此，本发明的发明人对东方人，尤其是日本人的角膜形状等锐意研究的结果发现了对东方人，尤其是对日本人具有最佳效果的隐形眼镜的上述各面的弯曲度。

本发明的目的就在于根据这些实际知识提供一种对东方人，尤其是日本人具有极佳效果的曲线的矫正近视及 / 或散光用的隐形眼镜。

上述目的是通过本发明的下述（1）—（16）的技术方案中的任一项实现的。

（1）一种通过改变患者的角膜形状，用于矫正近视及 / 或散光的近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，它具有以下几部分，即：挤压区域，设置于中心位置，其同患者的角膜接触的内面为第一面，它是比患者角膜的中

心表面的曲面更平坦的凹面；减压区域，设置于该挤压区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第二面，它是凹面；固定区域，设置于该减压区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第三面，它是凹面；为了使上述第一面具有同患者角膜的形状相类似的具有特定要求的形状，它具有根据患者的角膜形状决定的弯曲度。当设定上述第一面的弯曲度为 BC，上述第二面的弯曲度为 RC，而设定上述第三面的弯曲度为 AC 时，则应满足以下关系式：

$$RC=BC+7.0\text{--}9.0D$$

$$AC=BC+2.0\text{--}4.0D$$

其中，D 为屈光度。

(2) 第二技术方案是在上述技术方案(1)的基础上，满足以下关系式：

$$RC=BC+7.5\text{--}8.5D$$

$$AC=BC+2.5\text{--}3.5D$$

(3) 第三技术方案是在上述技术方案(1)的基础上，满足以下关系式：

$$RC=BC+\text{约 }8.0D$$

$$AC=BC+\text{约 }3.0D$$

(4) 第四技术方案是在上述技术方案(1) — (3) 任何一项的基础上，隐形眼镜的直径约为 9.0—11.0mm。

(5) 第五技术方案是在上述技术方案(1) — (3) 任何一项的基础上，隐形眼镜的直径为 9.5—10.5mm。

(6) 第六技术方案是在上述技术方案(1) — (3) 任何一项的基础上，隐形眼镜的直径为 10.0mm。

(7) 第七技术方案是一种通过改变患者角膜的形状，用于矫正近视及 / 或散光的近视及 / 或散光矫正用隐形眼镜，它具有以下几部分，即：挤压区域，设置于中心位置，其同患者的角膜接触的内面为第一面，它是比患者角膜的中心表面的曲面更平坦的凹面；减压区域，设置于该挤压区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第二面，它是凹面；第一

固定区域，设置于该减压区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第三面，它是凹面；第二固定区域，设置于该第一固定区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第四面，它是凹面；为了使上述第一面具有同患者的角膜形状相类似的具有特定要求的形状，它具有根据患者的角膜形状决定的弯曲度，当设定上述第一面的弯曲度为 BC，上述第二面的弯曲度为 RC，设定上述第三面的弯曲度为 AC₁，而上述第四面的弯曲度为 AC₂时，应满足以下关系式：

$$RC = BC + 11.0 - 13.0D$$

$$AC_1 = BC + 3.0 - 5.0D$$

$$AC_2 = BC + 4.0 - 6.0D$$

其中，D 为屈光度。

(8) 第八技术方案是在上述第七技术方案的基础上，满足以下关系式：

$$RC = BC + 11.5 - 12.5D$$

$$AC_1 = BC + 3.5 - 4.5D$$

$$AC_2 = BC + 4.5 - 5.5D$$

(9) 第九技术方案是在上述第七技术方案的基础上，满足以下关系式：

$$RC = BC + \text{约 } 12D$$

$$AC_1 = BC + \text{约 } 4D$$

$$AC_2 = BC + \text{约 } 5D$$

(10) 第十技术方案是一种通过改变患者角膜的形状，用于矫正近视及 / 或散光的近视及 / 或散光矫正用的隐形眼镜，它具有以下几部分，挤压区域，设置于中心位置，其同患者的角膜接触的内面为第一面，它是比患者角膜的中心表面的曲面更平坦的凹面；减压区域，设置于该挤压区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第二面，它是凹面；第一固定区域，设置于该减压区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第三面，它是凹面；第二固定区域，设置于第一固定区域的周围，其同患者的角膜接触的内面为第四面，它是凹面；为了使上述第一面具有同患

者的角膜形状相类似的特定的所要求的形状，它具有根据患者的角膜形状决定的弯曲度，当设定上述第一面的弯曲度为 BC，上述第二面的弯曲度为 RC，设定上述第三面的弯曲度为 AC₁，而上述第四面的弯曲度为 AC₂时，应满足以下关系式：

$$RC = BC + 12.5 - 14.5D$$

$$AC_1 = BC + 3.0 - 5.0D$$

$$AC_2 = BC + 4.0 - 6.0D$$

其中，D 为屈光度。

(11) 第十一技术方案是在上述第十技术方案的基础上，满足以下关系式：

$$RC = BC + 13.0 - 14.0D$$

$$AC_1 = BC + 3.5 - 4.5D$$

$$AC_2 = BC + 4.5 - 5.5D$$

(12) 第十二技术方案是在上述第十技术方案的基础上，满足以下关系式：

$$RC = BC + \text{约 } 13.5D$$

$$AC_1 = BC + \text{约 } 4D$$

$$AC_2 = BC + \text{约 } 5D$$

(13) 第十三技术方案是在上述技术方案(7)或(10)的基础上，隐形眼镜的直径约为 9.6—11.6mm。

(14) 第十四技术方案是在上述技术方案(7)或(10)的基础上，隐形眼镜的直径约为 10.1—11.3mm。

(15) 第十五技术方案是在上述技术方案(7)或(10)的基础上，隐形眼镜的直径约为 10.6—11.2mm。

(16) 第十六技术方案是在上述技术方案(7)或(10)的基础上，隐形眼镜的直径为 10.2, 10.4, 10.6, 10.8, 11.0mm 中的任何一个。

在本发明的近视及 / 或散光矫正用的隐形眼镜中，同上述美国专利的光学接触眼镜同样，当将该隐形眼镜使用于患者的角膜时，致使角膜再形成以改善视力。就最佳形式而言，一旦患者的角膜达到用功能性视力

测定的最佳状态时，则可不再进行视觉矫正而将本发明隐形眼镜开始除去。但是，患者在短时间，例如在1日中的约3—8小时之间通过戴着隐形眼镜，可以维持所要求的角膜形状：例如，在几天的情况下，患者为了维持所要求的角膜形状和功能性视力，可以在一周中戴上1个晚上或2个晚上，或者在每晚就餐时戴着即可。

附图说明

图1是表示平均的正常眼球的侧视剖面简图。

图2是表示近视眼的剖面的简图。

图3是表示散光眼的剖面的简图。

图4是为了治疗图2的近视眼所适用的本发明的第一实施例所使用隐形眼镜的剖面简图。

图5是为了治疗图2的近视眼所适用的本发明的第二及第三实施例所使用的隐形眼镜的剖面简图。

图中：

- L1 矫正近视用的隐形眼镜
- L2 矫正近视用的隐形眼镜
- L3 矫正近视用的隐形眼镜
- 10 挤压区域
- 12 降压区域
- 14 固定区域
- 16 第二降压区
- 110 挤压区域
- 112 降压区域
- 114a 第一固定区域
- 114b 第二固定区域
- 116 第二降压区域

具体实施方式

当要说明本发明的最佳实施例所使用的近视及/或散光矫正用隐形眼镜时，首先参照图1—3对眼的状况予以说明。

图 1 表示具有正常的角膜 2 的正常眼。覆盖水晶体 5 而突出角膜 2 的部分称为角膜穹窿 4。角膜穹窿 4 通常为轴对称及非球面形状，可以认为穹窿的大致中心位置 6 具有基本上是距眼中心最高的突出部。大体上是圆形的光学区域 0 通过通常聚集在视网膜 7 上的入射光。

视力障碍同角膜形状的变形有关。如图 2 所示，对于近视眼而言，是由将入射光聚集在视网膜前引起，这是由于增长的轴线 a 及倾斜度增大或者增高的角膜穹窿综合作用的结果。对于具有散光的眼而言，由于角膜具有多个曲率，产生如图 3 所示的多个聚集区域。

角膜的变形程度和患者的角膜穹窿中心 6 及穹窿周边部 8 的正确的位置及大小可通过专业人员使用视频角膜镜或角膜表面形态测定装置测定。如现仍为申请的美国专利申请序列号为 08 / 046, 619 号中所记载，人眼的角膜形状的测定除了可用于方便隐形眼镜的设计及适配外，也可用于外科处置的使用及实施。

对于用于测定角膜的现有的视频角膜镜而言，将由机壳内的光源产生的光的同心圆环照射在角膜上，由角膜作为同心圆环的影像反射到照相机的胶片上。测定这些环对已知的同心圆度的偏离，对这些数据进行数学处理，以判断角膜的实际外形，但该外形不完全是球面，各处有所不同。现有的角膜图像镜(フォトクロスコープ)例如在美国专利第 3, 248, 162 号及第 3, 598, 478 号中已公开。视频角膜镜或角膜表面形态测定装置，例如在美国专利第 4, 978, 213 号；第 5, 227, 818 号以及美国专利申请序列号第 08 / 046, 619 号中已公开。通常角膜表面形态测定装置为了检测由角膜反射的光环的影像，设置有带电耦合元件照相装置之类的照相装置。这种照相装置将标准的视频信号发送到将视频信号数字化的现有的市售图像处理装置等计算机中。计算机对数字化数据进行解析，以产生为判断人眼角膜外形的有用的数据。角膜表面形态测定装置是将由患者的角膜反射到带电耦合元件的照相装置上的角膜影像自动地置于中心并将其聚焦的装置，公开在美国专利申请号 08 / 046, 619 号中。

除了上述方法中的任一种外，也可以使用专业人员所熟知的其它方法来测定要戴本隐形眼镜的患者的角膜的局部解剖学状况。在无论使用哪

种方法的情况下，为了判断角膜的状态，例如正常，异常或者散光，都要使用在本专业技术领域所熟知的一般的方法来解析数据。另外，还要测定角膜穹窿 4 及中心位置 6 的曲率。对本发明的隐形眼镜或镜片进行机械加工，以便为使角膜实现所要求的移位和再形成而对患者的角膜区域施加有选择性的压力，为此目的，除了使用以上这些测定值外，还要使用要矫正的折射误差的程度。患者角膜的重新构成即再形成致使患者的视力改善。

第一实施例所使用的本隐形眼镜 L1 的轮廓及形状以放大图示于图 4。该隐形眼镜 L1 的轮廓是为治疗近视或散光的眼镜。再有，图 4 中，以中心线 X 为_中心隐形眼镜 L1 为左右对称。

本隐形眼镜 L1 其中心设置有挤压区域 10，它用于重叠置于或邻接于必须变形的角膜表面的区域上。当将隐形眼镜 L1 置于眼上时，挤压区域 10 对位于其下的或同其邻接的角膜区域施加相对的压力。隐形眼镜 L1 可以理解为：在该镜片与角膜表面之间存在流体，例如眼泪将角膜和镜片相分离，但流体随着角膜的轮廓。

本隐形眼镜 L1 还设置有位于挤压区域 10 周围的环状降压区域 12。该降压区域 12 是邻接挤压区域 10 的区域，在角膜表面和隐形眼镜之间在此区域产生空间或间隙。不从降压区域 12 对位于其下方的角膜区域施加任何压力。同挤压区域 10 相比，降压区域 12 及其下方的角膜表面之间的区域作得很宽，可以容纳由于在挤压区域 10 施加的压力产生移位的角膜组织。环状固定区域 14 位于邻接降压区域 12 的周围。固定区域 14 同角膜接触，以将隐形眼镜固定在角膜表面上为目的的对角膜施加最小的压力，并使镜片处于所要求的位置即镜片中心应同角膜中心对齐，并保持该位置。通过同降压区域 12 邻接并施加相对的压力，固定区域 14 将移位的角膜组织引导到降压区域 12 中。

角膜上的挤压区域 10 的位置对于使角膜能实现有效的再形成的隐形眼镜的功能来说是重要的。参照图 4，就为治疗近视而设计的隐形眼镜而言，挤压区域 10 设置于挤压角膜穹窿大致中心处的位置。固定区域 14 保持角膜上的隐形眼镜的位置，控制角膜组织移位到降压区域中的方向。

本发明的隐形眼镜L1在隐形眼镜的周边部18最好还包括第二环状降压区域16。第二降压区域16离开角膜，例如在隐形眼镜的周边部18中大约翘起约80—100 μm 以有利于隐形眼镜下方流体的流动及营养成分的补充，另外也能使隐形眼镜容易从眼中取出。

挤压区域，降压区域，固定区域及第二降压区域的特定位置及尺寸根据患者的眼及角膜的局部解剖学的特定状况及所必须矫正的种类的不同而不同。

如图4所示，当将隐形眼镜戴在眼上时，挤压区域10同位于其下的角膜组织连接。所谓“连接”的意思 是隐形眼镜的一部分本质上只是通过泪液将镜片同角膜组织相分离，通过该“连接”，隐形眼镜的挤压区域10将压力施加到其下方的角膜组织上。由于挤压区域10所施加的压力的作用，其下方的角膜产生移位使其离开挤压区域。降压区域12是隐形眼镜的一部分，是容纳在隐形眼镜和角膜表面之间移位的角膜组织的环状空间或区域，当将它置于眼的一定位置时，它不同其下的角膜“连接”而是与此相反离开角膜洼下去也就是向上翘起。

当将隐形眼镜戴在眼上时，环状的固定区域14同其下的角膜连接。固定区域14位于降压区域12和周边部18之间紧邻降压区域12的部位，对位于隐形眼镜下的角膜表面施加最小的压力。由固定区域所施加的压力同中心挤压区域10共用作用的结果，将移位的角膜组织引导到隐形眼镜之下的降压区域12的空间中。固定区域14所施加的压力还使隐形眼镜稳定在角膜表面，可以实现镜片中心和角膜中心两者很好的对中并将其保持。第二降压区域16既可促进流体及营养成分容易往隐形眼镜下流动，同时又可使隐形眼镜很容易地从角膜上取下或者戴上。通常，隐形眼镜的周边部18为了能使流体出入，具有离开角膜使其上翘例如约80—100 μm ，最好90—100 μm 左右的足够的曲率。

如图3所示的矫正散光用的隐形眼镜的设计通常同为治疗近视眼的图4的隐形眼镜相类似。

本隐形眼镜的变形的表面从中心到边缘以连续的非球面曲率形成，即，进入各特定区域的曲率慢慢变化。该连续曲线通过对隐形眼镜进行

机械加工来实现，它是根据对由各特定区域的角膜表面到隐形眼镜作为目标的距离的每条最佳曲线进行眼的数学分析得到的。

本隐形眼镜可以使用例如用于通常的隐形眼镜的制造的，公知的材料及方法来制造。在这些材料中包括为制造通常的通气性（氧气）隐形眼镜所用的材料，例如，氟鲁洛帕姆（フルロバーム）（帕拉冈（パラゴン）光学公司制）或者可以购买到的已知用于制造通常的隐形眼镜的无论什么氧化硬质塑料，尤其好的材料是氟鲁洛帕姆 60 或 90，这是由于其 DK 值（氧气传输性）大。在最好的实施形式中，隐形眼镜则还具有在实现角膜的再形成期间矫正折射差的光学特性。

对本发明的隐形眼镜进行机械加工以使其对特定患者的眼实现适宜的再形成。眼的角膜的如上所述使用现有的表面形态测定装置形成成像。眼的折射使用现有的方法测定。在治疗的情况下，例如进行近似或散光的诊断，判断折射误差量等。对患者的角膜的局部解剖进行分析，包括角膜穹窿的位置，大小及位置，形状因素（例如，距真正的球形的偏差），以及同患者的局部解剖相一致的隐形眼镜的曲率，以选择同患者的隐形眼镜相吻合的参数。

患者角膜的局部解剖的测定值用于决定矫正用隐形眼镜的尺寸，并对必须的矫正进行调整。对图 2 所示的近视眼而言，光学区域 0，也即角膜穹窿增高区域的近似大小，用由穹窿 6 的大致中心到外表面的大致中间位置 8 的半径（或者直径）测定。通常就整个直径约为 10mm 的隐形眼镜而言，光学区域的直径则在由约 4mm 到约 7.5mm 之间变动。分析患者光学区域 0 内的区域，以测定决定矫正用隐形眼镜的基本屈光度的光学区域的平均屈光度。如图 4 所示，其相对的大小及位置，例如挤压区域 10 的环直径和降压区域 12 的屈光度及环直径部分地根据必须矫正及必须治疗的程度来决定。

对挤压区域 10 所必须的屈光度根据要矫正的角膜的屈光度计算以便对其下的角膜施加相对的压力，通常，由要矫正的角膜的屈光度以减去一定值的方法进行计算。此处所谓一定值最好是 1.5—4.5，尤其是 3 左右。

除了以上因素及下述因素以外的其它因素可以使用上述美国专利中所公开的内容。

当设定环状降压区域 12 的曲线（第二面）的弯曲度（曲率）为 RC ，上述挤压区域的曲面（第一面）的弯曲度为 BC 时，通过机械加工使得下式成立：

$$\begin{aligned} RC &= BC + 7.0 - 9.0D \\ &= BC + 7.5 - 8.5D \text{ (最好)} \\ &= BC + \text{约 } 8.0D \text{ (尤其好)} \end{aligned}$$

当设定固定区域 14 的曲线（第三面）的弯曲度为 RC ，上述挤压区域的曲面（第一面）的弯曲度为 BC 时，通过机械加工使得下式成立：

$$\begin{aligned} RC &= BC + 2.0 - 4.0D \\ &= BC + 2.5 - 3.5D \text{ (最好)} \\ &= BC + \text{约 } 3.0D \text{ (尤其好)} \end{aligned}$$

其次，隐形眼镜通过机械加工使其具有从环状的固定区域 14 经第二降压区域 16 到向上翘的隐形眼镜的周边部 18 的连续曲率，隐形眼镜的周边部 18 通过机械加工使其设置有角膜的表面上翘大致 $80-100 \mu m$ 左右的上升边。

第一形式的隐形眼镜 L1 的总直径设定为约 $9.0-11.0mm$ （半径为 $4.5-5.5mm$ ），最好为约 $9.5-10.5mm$ （半径为 $4.75-5.25mm$ ），尤其好为约 $10mm$ （半径为 $5mm$ ）。

而且，中心挤压区的直径设定为约 $4-7.5mm$ （半径为 $2-3.75mm$ ），最好为 $4.5-7.0mm$ （半径为 $2.25-3.5mm$ ），尤其好为 $5.8-6.5mm$ （半径为 $2.9-3.25mm$ ）。

另外，降压区域 12 的环半径设定为最好 $0.5-1.0mm$ ，尤其好约为 $0.7mm$ 。固定区域 14 的环半径设定为最好 $0.6-0.8mm$ 左右。第二降压区域的环半径设定为最好 $0.3-0.6mm$ 。

形成治疗散光的隐形眼镜的方法同形成治疗近视眼的隐形眼镜的方法相类似。测定光学区域的整个直径及平均曲率。随后，除了挤压区域及降压区域的曲率外，计算固定区域及第二降压区域的曲率。

各隐形眼镜的特定的曲率由作为目标的眼的局部解剖及必须矫正的视力进行决定。将计算治疗近视眼的隐形眼镜的曲率的一般方法之一记载如下。可以看到使用几种方法都可制得本发明的隐形眼镜。因此，以下的记载其意义在于举例而并非用来限定本发明。

开始，测定患者的角膜局部解剖状况。检查角膜的中心部分，例如中心直径为约 4—5MM（中心半径为约 2—2.5MM）的光学区域，测定平均屈光度。

当测定角膜中心部分的平均屈光度时，设定据此为目标的屈光度，并将它作为隐形眼镜 L1 的挤压区域 10 的屈光度。

治疗该近视的隐形眼镜的降压区域和固定区域的弯曲度使用上述关系式决定。

其他因素可根据上述美国专利所记载的内容决定。

患者戴了本发明的隐形眼镜一定时间后，患者通过记录以检查直到角膜达到最佳形状或者最佳矫正水平的进展情况。例如，患者通过测定角膜的局部解剖状况，将角膜形状新的测定值和视力同上次的记录进行比较，可以大致每周或者每月检查一次。角膜的最佳形状是指能极佳地矫正患者的视力障碍，其功能视力，例如不能戴隐形眼镜的视力达到能满足患者视力要求的形状。

对于高度近视的患者，可以准备矫正屈光度不同的几付隐形眼镜，根据矫正的进行程度，改变所戴的隐形眼镜。

下面就说明这种隐形眼镜的例子。

如第二种形式的隐形眼镜 L2 具有以下各区域：挤压区域 110，配置于中心，其同患者的角膜接触的内面为第一面，它是比患者的角膜中心表面的曲面更平坦的凹面；降压区域 112，配置于该挤压区域 110 的周围，其同患者的角膜接触的内面为第二面，它是凹面；第一固定区域 114a，配置于该降压区域 112 的周围，其同患者角膜接触的内面为第三面，它是凹面；以及第二固定区域 114b，配置于该第一固定区域 114a 的周围，其同患者的角膜接触的内面为第四面，它是凹面。

在该隐形眼镜 L₂ 中，当设上述第一面的弯曲度为 BC，上述第二面的

弯曲度为 RC , 上述第三面的弯曲度为 AC_1 , 上述第四面的弯曲度为 AC_2 时,
所设定的各曲面应满足如下关系式:

$$RC=BC+11.0—13.0D$$

$$AC_1=BC+3.0—5.0D$$

$$AC_2=BC+4.0—6.0D$$

上述关系中, 最好是:

$$RC=BC+11.5—12.5D$$

$$AC_1=BC+3.5—4.5D$$

$$AC_2=BC+4.5—5.5D$$

尤其好的是:

$$RC=BC+\text{约 } 12D$$

$$AC_1=BC+\text{约 } 4D$$

$$AC_2=BC+\text{约 } 5D$$

使用第三形式的隐形眼镜 L3 同上述第二形式的隐形眼镜 L2 同样具有挤压区域, 降压区域, 第一固定区域和第二固定区域, 但各面的弯曲度的关系不同, 具体如下。

在该隐形眼镜 L3 中, 当设上述第一面的弯曲度为 BC , 上述第二面的弯曲度为 RC , 上述第三面的弯曲度为 AC_1 而上述第四面的弯曲度为 AC_2 时, 所设定的各曲面应满足如下关系式:

$$RC=BC+12.5—14.5D$$

$$AC_1=BC+3.0—5.0D$$

$$AC_2=BC+4.0—6.0D$$

上述关系中, 最好是:

$$RC=BC+13.0—14.0D$$

$$AC_1=BC+3.5—4.5D$$

$$AC_2=BC+4.5—5.5D$$

尤其好的是:

$$RC=BC+\text{约 } 13.5D$$

$$AC_1=BC+\text{约 } 4D$$

$$AC_2=BC+ \text{约 } 5D$$

上述隐形眼镜 L2 和 L3 的直径大体是相同的，最好是在以下范围内，即：一般约为 9.6—11.6mm，最好为约 10.1—11.3mm，尤其好的是 10.6—11.2mm；具体的最好设定为以下直径中的任一个，即：10.2, 10.4, 10.6, 10.8, 11.0mm。

而且，中心挤压区 110 的直径设定为约 4—7.5mm(半径为 2—3.75mm)，最好 4.5—7.0mm (半径为 2.25—3.5mm)，尤其好 5.8—6.5mm (半径为 2.9—3.25mm)。另外，降压区域 112 的环半径设定为最好 0.5—1.0mm，尤其好 0.7mm 左右。第一固定区域 114a 的环半径设定为最好 0.5—0.9mm 左右，尤其好 0.6mm 左右。第二固定区域 114b 的环半径设定为最好 0.4—0.9mm，尤其好 0.6mm 左右。在该第二固定区域 114b 的外周设置第二降压区域 116，其环半径设定为最好 0.3—0.6mm，尤其好 0.4mm 左右。

本发明可通过参照以下实施例能得到更好的理解。

实施例 1 (使用上述第一形式的隐形眼镜 L1 的结构)。

为日本人的患者 A，开始，每日戴着软的隐形眼镜矫正近视。当测定患者折射误差时，表现出为近视，测定右眼和左眼的角膜中心曲面的局部解剖状况时，右眼的屈光度为 38.50 (折射异常，-4.25，裸眼视力：0.1)，左眼的屈光度为 39.00 (折射异常，-4.00，裸眼视力：0.1)。

根据上述测定，将有关患者右眼的隐形眼镜的 BC 设定为 35.5，将有关左眼的隐形眼镜的 BC 设定为 36.00。

随后，根据本发明，使用如下二式，求得 RC 和 AC。

$$RC=BC+8.0D$$

$$AC=BC+3.0D$$

其结果，右眼的隐形眼镜的 RC 和 AC 分别为 43.50D, 38.50D，左眼的隐形眼镜的 RC 和 AC 分别为 44.00D, 39.00D。

而且，将隐形眼镜的整个直径设定为 10mm，则各区域的直径 (半径) 分别设定如下。将中心挤压区域 10 的直径设定为 6.0mm (半径 3.0mm)，降压区域 12 的环半径设定为 0.7mm，固定区域 14 的环半径设定为 0.7mm，而第二降压区域的环半径为 0.6mm。

使用以上的参数制成图4所示形状的实施例1使用的隐形眼镜L1。

另一方面，使用上述现有的美国所用下述二式求得RC和AC。

$$RC=BC+3.0D$$

$$AC=BC+0.0D$$

其结果，右眼的隐形眼镜的RC和AC分别是38.50D，35.50D，左眼的隐形眼镜的RC和AC分别是39.00D，36.00D。

而且，总直径和其它直径（半径）作成同实施例相同，制成比较例的隐形眼镜。将以上的实施例和比较例的隐形眼镜让患者A试戴后，比较其结果。

具体的，首先，让作为上述近视眼者的患者A在晚上睡觉时戴着比较例的隐形眼镜，这样持续一周时间。其结果，患者A的右眼的屈光度变成37.75（折射异常：-3.50，裸眼视力：0.2），左眼的屈光度变成38.00（折射异常：-3.25，裸眼视力：0.3），可以认为有某种程度的改善。然而，停止戴该镜时，在一周时间中又恢复原有状态。

其后，这次，让患者A戴用本发明的实施例1制的隐形眼镜，戴本隐形眼镜的情况，条件同上述比较例的情况，条件相同。其结果，患者A的右眼的屈光度变成37.00（折射异常：-1.75，裸眼视力：0.9），左眼的屈光度变成37.00（折射异常：-1.75，裸眼视力：1.0），可以认为显著改善。而且，按上述条件戴镜持续一个月，测定其结果时，患者A的右眼的屈光度变成36.25（折射异常：-0.25，裸眼视力：1.5），左眼的屈光度变成36.00（折射异常：-0.25，裸眼视力：1.5），效果是明确的。

实施例2和3(使用上述第2和第3形式的隐形眼镜L2和L3的结构)。

作为日本人的患者B，开始，每日都戴着软隐形眼镜以矫正近视。测定患者的折射误差时，显示出为近视，右眼的屈光度为41.25（折射异常：-6.25，裸眼视力：-0.01），左眼的屈光度为41.5（折射异常：-6.5，裸眼视力：0.01）。

根据上述的测定，设定有关患者的右眼的隐形眼镜的BC为38.25D，有关左眼的隐形眼镜的BC为38.50D。

随后，按照本发明，使用下述三式求得RC，AC1和AC2。

$$RC=BC+12.0D$$

$$AC_1=BC+5.0D$$

$$AC_2=BC+4.0D$$

其结果，实施例 2 的右眼的隐形眼镜的 RC, AC1 和 AC2 分别是 50.25D, 43.25D, 42.25D, 左眼的隐形眼镜的 RC, AC1 和 AC2 分别是 50.50D, 43.50D 和 42.50D。

随后，对实施例 3 的隐形眼镜使用下述三式求得 RC, AC1 和 AC2。

$$RC=BC+13.5D$$

$$AC_1=BC+5.0D$$

$$AC_2=BC+4.0D$$

其结果，实施例 3 的右眼的隐形眼镜的 RC, AC1 和 AC2 分别是 51.75D, 43.25D, 42.25D, 左眼的隐形眼镜的 RC, AC1 和 AC2 分别是 52.00D, 43.50D 和 42.50D。

而且，将实施例 2 和 3 的隐形眼镜的整个直径设定为 10mm，将各区域的直径（或半径）设定如下：将中心挤压区域 10 的直径设定为 6.0mm（半径 3.0mm），降压区域 12 的环半径设定为 0.7mm，第一固定区域 14 的环半径设定为 0.6mm，第二固定区域的环半径为 0.6mm，而第二降压区域的环半径为 0.4mm。

用以上的参数制成由图 5 所示形状的实施例 2 和实施例 3 得到的隐形眼镜 L2 和 L3。

另一方面，使用由上述现有的美国所使用下述二式求得 RC 和 AC。

$$RC=BC+3.0D$$

$$AC=BC+0.0D$$

其结果，右眼的隐形眼镜的 RC, AC 分别是 41.25D, 38.25D，左眼的隐形眼镜的 RC, AC 分别是 41.50D, 38.50D。

而且，制作成比较例 2 的隐形眼镜，其直径（或半径）同实施例 1 相同。

让患者 B 戴上以上的实施例 2 和 3 同比较例 2 的隐形眼镜并比较其结果。

具体的，首先，让患者 B 同上述相同地在晚上睡觉时戴上比较例 2 的隐形眼镜，这样持续一周时间。其结果，患者 B 的右眼的屈光度变成 40.75（折射异常：-5.50，裸眼视力：0.08），左眼的屈光度变成 40.50（折射异常：-5.75，裸眼视力：0.07），可以认为有某种程度的改善。然而，停止戴该镜时，在一周的时间中又恢复原有状态。

其后，这次，让患者 B 戴用本发明的实施例 2 制的隐形眼镜，戴本隐形眼镜的情况，条件同上述比较例 2 的情况，条件相同。其结果，患者 B 的右眼的屈光度变成 39.75（折射异常：-4.25，裸眼视力：0.2），左眼的屈光度变成 39.50（折射异常：-4.00，裸眼视力：0.3），可以认为显著改善。而且，按上述条件戴镜持续一个月，测定其结果时，患者 B 的右眼的屈光度变成 39.25（折射异常：-2.50，裸眼视力：0.7），左眼的屈光度变成 39.00（折射异常：-2.25，裸眼视力：0.8）。

其后，继续试验，这次，让患者 B 戴用本发明的实施例 3 制的隐形眼镜，戴镜条件同上述实施例 2 的条件相同。其结果，在一个月后，患者 B 的右眼的屈光度变成 38.25（折射异常：-0.50，裸眼视力：1.5），左眼的屈光度变成 38.50（折射异常：-0.75，裸眼视力：1.2），可以认为得到更显著的改善。

由以上可以看出本发明的效果是明显的。再有，对于散光的患者，让其同上述实施例 1 的情况相同地戴用以本发明的方法制作的隐形眼镜时，可以得到同近视的情况同等的效果。

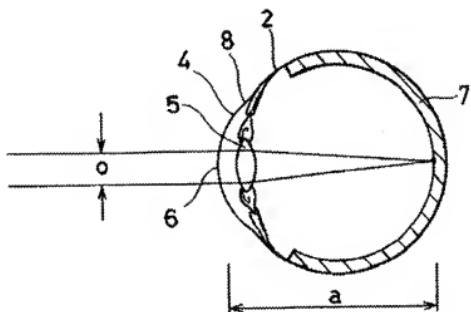


图 1

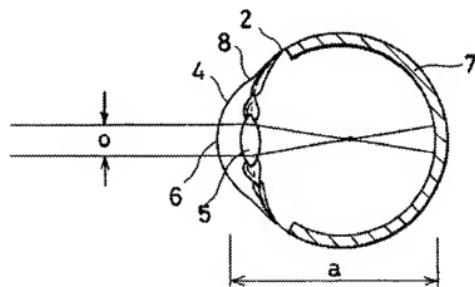


图 2

图 3

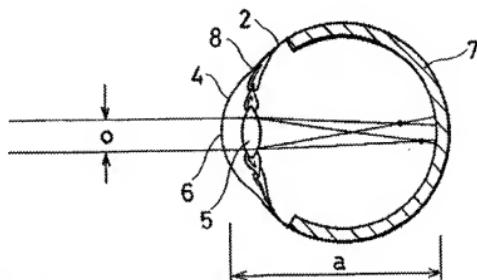


图 4

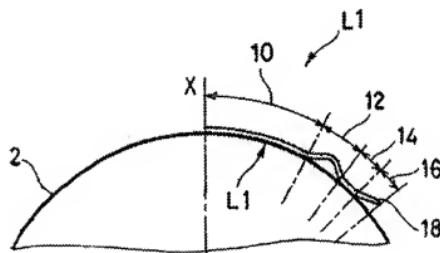


图 5

